

**ОСОБЛИВОСТІ КУТОВИХ ПОЛОЖЕНЬ БІОЛАНОК ТІЛА СПОРТСМЕНОК
ПРИ ВИКОНАННІ ГРЕБНОЇ ЛОКОМОЦІЇ
У ВЕСЛУВАННІ АКАДЕМІЧНОМУ****Володимир ГАМАЛІЙ, Анна БОНДАР***Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна,
e-mail: bondar.anna01@mail.ru*

Анотація. На сучасному етапі розвитку спортивної науки багато провідних фахівців відзначають пріоритетну значущість технічної підготовки в досягненні високого спортивного результату. Метою статті було визначити відмінності в просторовій організації біоланок тіла у спортсменок різної кваліфікації та їхні зміни в граничні моменти гребного циклу в одиночних човнах у веслуванні академічному. Установлено, що більшість кутових характеристик мають статистично достовірні відмінності на рівні $p \leq 0,05$ у спортсменок різної кваліфікації у фазах «початок проведення» та «кінець проведення».

Ключові слова: веслування академічне, спортивна техніка, локомоція гребка, граничні пози, амплітуда.

**ОСОБЕННОСТИ УГЛОВЫХ
ПОЛОЖЕНИЙ БИОЗВЕНЬЕВ
ТЕЛА СПОРТСМЕНОК
ПРИ ИСПОЛНЕНИИ ГРЕБНОЙ
ЛОКОМОЦИИ В ГРЕБЛЕ
АКАДЕМИЧЕСКОЙ****Владимир ГАМАЛИЙ, Анна БОНДАРЬ***Национальный университет физического
воспитания и спорта Украины, г. Киев, Украина,
e-mail: bondar.anna01@mail.ru*

Аннотация. На современном этапе развития спортивной науки многие ведущие специалисты отмечают приоритетную значимость технической подготовки в достижении высокого спортивного результата. Целью статьи было определить различия в пространственной организации биозвеньев тела у спортсменок различной квалификации и их изменения в предельные моменты гребного цикла в одиночных лодках в гребле академической. Установлено, что большинство угловых характеристик имеют статистически достоверные различия на уровне $p \leq 0,05$ у спортсменок различной квалификации в фазах «начало проводки» и «конец проводки».

Ключевые слова: гребля академическая, спортивная техника, локомоция гребка, предельные позы, амплитуда.

**FEATURES ANGULAR POSITIONS
OF BIOZONES BODY OF ATHLETES
IN THE PERFORMANCE
OF ROWING LOCOMOTION IN ROWING****Volodymyr GAMALIY, Anna BONDAR***National University of Physical Education
and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
e-mail: bondar.anna01@mail.ru*

Abstract. At the present stage of development of sports science many leading experts have noted the priority importance of technical training in the achievement of high sports results. The purpose of this paper was to determine differences in the spatial organization of biozones body athletes of various qualifications and their changes in the marginal moments of the rowing cycle in single boats in rowing. It is found that the angular characteristics have statistically significant differences at the $p \leq 0,05$ level in the phases “start posting” and “the end of the wire”.

Keywords: rowing, sports equipment, rowing locomotion, boundary poses, amplitude.

Постановка проблеми. Сучасний олімпійський спорт характеризується рекордними спортивними результатами і високою конкуренцією на міжнародній спортивній арені, що визначає прагнення фахівців до вирішення проблем підвищення якості та ефективності тренувального процесу [1, 6]. У теперішній час у веслуванні академічному, як і в багатьох видах спорту, зростання спортивних результатів значною мірою обумовлено вдосконаленням спортивно-технічної майстерності. Ця проблема є основною в багаторічному процесі тренування спортсменів [2, 5].

Зв'язок роботи з науковими планами, програмами, темами. Статтю виконано згідно зі Зведеним планом науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. Міністерства освіти й науки, молоді та спорту України за темою 2.32 «Технічна підготовка кваліфікованих спортсменів на основі моделювання раціональної рухової структури спортивних вправ» (номер державної реєстрації 0114U001531).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз спеціальної літератури виявив, що, на думку багатьох авторів [2, 3, 4, 5], досліджуючи техніку веслування академічного, особливу увагу слід приділяти особливостям кінематичної структури рухових дій спортсменів, зокрема позам і положенням окремих біоланок тіла при виконанні змагальної вправи, які визначаються кутовими характеристиками, та їх впливу на інтегральний показник ефективності веслування – швидкість човна.

Проблему організації технічної підготовки у веслуванні академічному вирішували багато науковців. У дослідженні В. Я. Михайлова [4] вивченню кутові характеристики весла в циклі гребка у висококваліфікованих спортсменів у човнах-одиначках. В. В. К्लешньов [9] провів порівняльний аналіз взаємозв'язку кута нахилу тулуба та кута в ліктьових суглобах у спортсменів різної кваліфікації у двійках без стернового.

Особливості кутових характеристик при виконанні гребка у човнах-вісімках зі стерновим вивчав В. М. Лазуткіним [5]. У роботі М. І. Сябро [7] розглянуто кути між тулубом та стегном (кут нахилу тулуба) та кут у ліктьових суглобах в опорній фазі гребка під час веслування у гребних басейнах. У дослідженнях, які проводив Г. Ю. Іванніков [2], визначено кути в колінних та ліктьових суглобах, кут між тулубом і стегном у кваліфікованих спортсменів при веслуванні на ергометрі Concept-2.

У наведених дослідженнях щодо технічного вдосконалення недостатньо висвітлено просторову організацію поз спортсменок різної кваліфікації в окремі фази гребної локомоції в човнах-одиначках, яка визначається кутовими характеристиками між біоланками тіла спортсменок та положенням тулуба відносно вертикалі.

Мета – визначити відмінності в просторовій організації біоланок тіла у спортсменок різної кваліфікації та їхні зміни в граничні моменти гребного циклу у веслуванні академічному.

Матеріал і методи дослідження. Для вирішення поставленої мети й отримання об'єктивних даних у роботі використано такі методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення даних спеціальної наукової та методичної літератури, співбесіди з тренерами і спортсменами, педагогічне спостереження, метод антропометрії, відеознімання (проводилося за допомогою відеокамер SONY Digital 8, з частотою знімання 50 півкадрів за секунду), біомеханічний аналіз кінематичної структури рухових дій (був здійснений за допомогою програмного комплексу «Lumax»), методи математичної статистики.

У дослідженні взяли участь провідні спортсменки світу (ПСС) і України (ПСУ) – ЗМС, МСМК віком 24–35 років та спортсменки масових розрядів України (СМР) – КМС, І розряд, віком 17–18 років.

Аналіз відеогам у провідних спортсменок світу був проведений за матеріалами І–ІІ етапу Кубка світу 2013 року, у провідних спортсменок України за відеозаписами особистого чемпіонату України та Кубка України 2013 року, у спортсменок масових розрядів за матеріалами чемпіонату та кубку України серед юніорів 2013 року в човнах-одиначках. Було вивчено техніку веслування 36 спортсменок за 100 м до фінішу при проходженні дистанції 2000 м. Констатувальний експеримент тривав від травня до серпня 2013 року.

Результати дослідження та їх обговорення. Біомеханічний аналіз техніки рухових дій спортсменок різної кваліфікації дав змогу виявити особливості виконання гребної локомоції в човнах-одиначках. Середній час проходження дистанції 2000 м у провідних спортсменок світу $X_{\text{сер}} = 7 \text{ хв } 40 \text{ с}$, $S = 40 \text{ с}$, у провідних спортсменок України $X_{\text{сер}} = 7 \text{ хв } 58 \text{ с}$, а у спортсменок, які перебувають на етапі спеціалізованої базової підготовки, – $X_{\text{сер}} = 8 \text{ хв } 40 \text{ с}$, $S = 1 \text{ хв } 20 \text{ с}$.

Тривалість одного гребного циклу у ПСС – $X_{\text{сер}} = 1,76 \text{ с}$, $S = 0,1 \text{ с}$, у ПСУ $X_{\text{сер}} = 1,81 \text{ с}$, $S = 0,14 \text{ с}$, у СМР – $X_{\text{сер}} = 1,87 \text{ с}$, $S = 0,21 \text{ с}$, а відстань, яку проходить човен за один гребний цикл, у ПСС – $X_{\text{сер}} = 9,5 \text{ м}$, $S = 1,12 \text{ м}$, у ПСУ – $X_{\text{сер}} = 9,17 \text{ м}$, $S = 0,99 \text{ м}$, у СМР – $X_{\text{сер}} = 7,21 \text{ м}$, $S = 1,3 \text{ м}$. Подані дані свідчать про те, що провідні спортсменки світу витрачають менше часу на один гребний цикл, за який долають більшу відстань, ніж інші спортсменки. Середній показник темпу веслування у ПСС – $X_{\text{сер}} = 34 \text{ гр./хв}$, $S = 1,02 \text{ гр./хв}$; у ПСУ – $X_{\text{сер}} = 33 \text{ гр./хв}$, $S = 1,06 \text{ гр./хв}$; у СМР – $X_{\text{сер}} = 33 \text{ гр./хв}$, $S = 1,53 \text{ гр./хв}$.

Аналіз техніки веслування спортсменок різної кваліфікації проведено за значеннями кутових характеристик між біоланками тіла в граничні моменти фаз гребного циклу. Цикл гребка складається з двох фаз: опорної та безопорної, які своєю чергою поділяють на мікрофази: “захват” (з моменту розвороту площини лопаті на 90° відносно поверхні води, кінець безопорної фази); “початок проведення” (зіткнення лопаті весла з водою, початок опорної фази); “середина проведення” (поздовжня вісь весла перпендикулярна до поздовжньої осі човна); “кінець проведення” (повний вихід лопаті з води, кінець опорної фази, початок безопорної фази); “середина підготовки” (весло є перпендикулярним до поздовжньої осі човна, безопорна фаза) [9].

Вивчення поз проводилося за такими показниками: кут між лінією, яка з’єднує плечовий та кульшовий суглоби спортсменки, та умовно проведеною вертикальною віссю, що проходить через кульшовий суглоб (кут нахилу тулуба), кути в колінних (кут між стегном і гомілкою) та ліктьових (кут між плечем та передпліччям) суглобах. Отримані результати подано в табл. 1.

Таблиця 1

**Кутові характеристики біолоанок тіла спортсменок
різної кваліфікації в циклі гребка**

Момент гребка	Значення кута, град.									
	спортсменки									
	провідні світу (n=12)				провідні України (n=12)			масових розрядів (n=12)		
	статистичні показники	плече-передпліччя	тулуб-вертикаль	стегно-гомілка	плече-передпліччя	тулуб-вертикаль	стегно-гомілка	плече-передпліччя	тулуб-вертикаль	стегно-гомілка
Захват	\bar{x}	171	23	55	170	24	53	164	28	57
	S	1,15	1,98	1,5	1,25	2	1,60	6	2,05	1,4
Початок проведення	\bar{x}	177	19	64	178	17	62	159*	25*	62
	S	0,98	1,39	1,9	1	1,39	1,8	5,15	2,33	1,9
Середина проведення	\bar{x}	142	4	102	140	6	103	140	11	103
	S	1,91	1,47	1,36	2,1	1,47	1,36	2,1	3,74	1,36
Кінець проведення	\bar{x}	50	-25	149	47	-26	147	45	-39*	147
	S	1,74	1,94	1,94	1,74	2,94	1,94	1,74	8	1,94
Середина підготовки	\bar{x}	126	20	123	126	20	120	113	19	119
	S	0,9	1,67	2,24	0,7	1,67	1,9	2,52	4,89	2,1

Примітки: від’ємні значення кута між тулубом і вертикаллю в кінці проведення вказують на нахил тулуба назад відносно вертикалі;

* – відмінності статистично достовірні при $p < 0,05$.

Ураховуючи те, що на кутові характеристики впливають антропометричні розміри тіла спортсменок, зокрема довжина тіла, тулуба, кінцівок, ми провели порівняльний аналіз зазначених характеристик, який не виявив статистично достовірних відмінностей у спортсменок різної кваліфікації.

Для пози спортсменок у момент «захвата» характерні такі показники: кут нахилу тулуба (ПСС – $X_{\text{сеп}} = 23^\circ$, $S = 1,98^\circ$; ПСУ – $X_{\text{сеп}} = 24^\circ$, $S = 2^\circ$; СМР – $X_{\text{сеп}} = 28^\circ$, $S = 2,05^\circ$); кути в колінних суглобах (ПСС – $X_{\text{сеп}} = 55^\circ$, $S = 1,5^\circ$; ПСУ – $X_{\text{сеп}} = 53^\circ$, $S = 1,6^\circ$; СМР – $X_{\text{сеп}} = 57^\circ$, $S = 1,4^\circ$); кути в ліктьових суглобах (ПСС – $X_{\text{сеп}} = 171^\circ$, $S = 1,15^\circ$; ПСУ – $X_{\text{сеп}} = 170^\circ$, $S = 1,25^\circ$; СМР – $X_{\text{сеп}} = 164^\circ$, $S = 6^\circ$). Спортсменки масових розрядів у цій мікрофазі демонструють дещо менші на 6–7°

кути в ліктьових суглобах, на відміну від провідних спортсменок світу і України. Оскільки в цей момент гребка руки спортсменок мають бути випрямленими (готовими до захоплення води), то ця відмінність вважається помилкою. Кутові значення нахилу тулуба у спортсменок масових розрядів на 5° більші порівняно з аналогічними параметрами провідних спортсменок світу і України, що негативно впливає на подальші рухи спортсменок, зокрема є передумовою для запізнілого переводу тулуба в робочу позу.

У момент “початок проведення” кутові характеристики мають такі величини: кут нахилу тулуба ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 19^\circ$, $S = 1,39^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 17^\circ$, $S = 1,39^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 25^\circ$, $S = 2,33^\circ$); кути в колінних суглобах ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 64^\circ$, $S = 1,90^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 62^\circ$, $S = 1,8^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 62^\circ$, $S = 1,9^\circ$); кути в ліктьових суглобах ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 177^\circ$, $S = 0,98^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 178^\circ$, $S = 1^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 159^\circ$, $S = 5,15^\circ$). Аналізуючи отримані дані, ми виявили, що у спортсменок масових розрядів у цей момент гребка кут у ліктьових суглобах менше на 18° порівняно з аналогічними параметрами провідних спортсменок світу і України. Ця технічна помилка, яка серед веслувальників називається «прихват на руки», обумовлює тягу за рукояті весла зігнутими руками, що знижує вклад потужних м’язів спини в результуючу дію на весло. Наслідком цієї помилки у спортсменок масових розрядів є нераціональне включення в роботу м’язів спини і ніг, а також зменшення статичного напруження м’язів плеча та передпліччя [8, 9]. Ми спостерігаємо різницю в куті нахилу тулуба, який у СМР на $6\text{--}8^\circ$ більший. Головними діями весляра в цей момент гребка є гальмування руху маси свого тіла (подолання інерції) після закінчення підготовки і прагнення як найшвидшої зміни його на зворотний. Відзначена особливість дій СМР згодом негативно впливає на зміну руху тулуба спортсменок упродовж фази “проведення”.

Для мікрофази “середина проведення” характерні такі кутові характеристики: кут нахилу тулуба ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 4^\circ$, $S = 1,47^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 6^\circ$, $S = 1,47^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 11^\circ$, $S = 3,74^\circ$); кути в колінних суглобах ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 102^\circ$, $S = 1,36^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 103^\circ$, $S = 1,36^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 103^\circ$, $S = 1,36^\circ$); кути в ліктьових суглобах ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 142^\circ$, $S = 1,91^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 140^\circ$, $S = 2,1^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 140^\circ$, $S = 2,1^\circ$). Кут нахилу тулуба в цей момент у спортсменок масових розрядів залишається на $4\text{--}7^\circ$ більший, ніж у висококваліфікованих спортсменок, що сприяє виникненню подальших помилок, а саме: нерівномірного переміщення веслувальниць в опорній фазі.

У момент “кінець проведення” кутові характеристики мають такі величини: кут нахилу тулуба ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 25^\circ$, $S = 1,94^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 26^\circ$, $S = 2,94^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 39^\circ$, $S = 8^\circ$); кути в колінних суглобах ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 149^\circ$, $S = 1,94^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 147^\circ$, $S = 1,94^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 147^\circ$, $S = 1,94^\circ$); кути в ліктьових суглобах ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 50^\circ$, $S = 1,74^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 47^\circ$, $S = 1,74^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 45^\circ$, $S = 1,74^\circ$). У цей момент гребка спортсменки масових розрядів мають статистично достовірно більший кут нахилу тулуба назад, що розглядається як суперечлива дія. З одного боку, це дає змогу подовжити хід рукоятки, але з другого – вимагає додаткових затрат зусиль та енергії для піднімання тулуба на початку під’їзду [2].

Поза спортсменок у момент “середина підготовки” характеризується такими значеннями кутів у суглобах: кут нахилу тулуба ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 20^\circ$, $S = 1,67^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 20^\circ$, $S = 1,67^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 19^\circ$, $S = 4,89^\circ$); кути в колінних суглобах ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 123^\circ$, $S = 2,24^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 120^\circ$, $S = 1,9^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 119^\circ$, $S = 2,1^\circ$); кути в ліктьових суглобах ($\text{ПСС} - X_{\text{сер}} = 126^\circ$, $S = 0,9^\circ$; $\text{ПСУ} - X_{\text{сер}} = 126^\circ$, $S = 0,7^\circ$; $\text{СМР} - X_{\text{сер}} = 113^\circ$, $S = 2,52^\circ$). У цій мікрофазі у кваліфікованих спортсменок кут у ліктьових суглобів на 15° менший порівняно з даними висококваліфікованих, що є наслідком уповільненого повернення тулуба у вихідне положення після “кінця проведення”.

Аналізуючи просторову організацію тіла спортсменок у граничні моменти фаз гребка, окрім абсолютних значень кутових характеристик, ми визначили амплітудні особливості кутових переміщень біологів тіла. Амплітуда кутового переміщення тулуба за цикл гребка у ПСС становить $X_{\text{сер}} = 48^\circ$, у ПСУ – $X_{\text{сер}} = 50^\circ$, а у СМР – $X_{\text{сер}} = 67^\circ$. У спортсменок масових розрядів амплітуда руху тулуба в циклі гребка більша на $17^\circ\text{--}19^\circ$, що потребує додаткових енерговитрат. Амплітуда згинання-розгинання в колінних суглобах за цикл гребка у ПСС становить – $X_{\text{сер}} = 94^\circ$, ПСУ – $X_{\text{сер}} = 94^\circ$, СМР – $X_{\text{сер}} = 90^\circ$, а у ліктьових суглобах у ПСС – $X_{\text{сер}} = 121^\circ$, ПСУ – $X_{\text{сер}} = 123^\circ$, СМР – 119° .

Висновки. Проведений порівняльний аналіз характеристик поз спортсменок різної кваліфікації в граничні моменти гребної локомоції в човнах-одиначках дав змогу визначити їхні кількісні значення, зміни та відмінності, амплітуду переміщення різних біолонок тіла при виконанні гребної локомоції. Установлено, що кутові характеристики (кут нахилу тулуба, кути в колінних та ліктьових суглобах) мають статистично достовірні відмінності на рівні $p \leq 0,05$ у фазах “початок проведення” та “кінець проведення”. Отримані дані надалі дадуть змогу корегувати кінематичну структуру техніки гребної локомоції спортсменок масових розрядів та вдосконалювати навчально-тренувальні програми технічної підготовки веслувальниць на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Список літератури

1. Гамалий В. В. Теоретико-методические основы моделирования техники двигательных действий в спорте : монография / В. В. Гамалий. – К. : Полиграф сервис, 2013. – 300 с.
2. Иванников Г. Ю. Совершенствование элементов техники начинающих гребцов-академистов с использованием компьютеризированных тренажерных комплексов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Иванников Григорий Юрьевич. – М., 2006. – 210 с.
3. Краснопевцев Г. М. Академическая гребля : проблемы технической подготовки / Г. М. Краснопевцев, Ю. А. Григорьев, В. Ф. Каверин. – К. : Вища школа, 1992. – 306 с.
4. Михайлов В. Я. Техническая подготовка гребцов-академистов в классе одиночек : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Михайлов В. Я. – М., 1986.
5. Михайлова Т. В. Гребной спорт : учеб. для студ. высш. пед. учеб. завед. / Т. В. Михайлова, А. Ф. Комаров, Е. В. Долгова, И. С. Епишев; под ред. Т. В. Михайловой. – М. : Академия, 2006. – 400 с.
6. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2013. – С. 556–557.
7. Сябро М. И. Биомеханические средства управления в видах спорта с циклической структурой / М. И. Сябро // Управление биомеханическими системами в спорте. – К. : КГИФК, 1989. – С. 63–70.
8. Kleshnev V. Rowing / V. Kleshnev // Biomechanics Newsletter. – 2014. – № 1
9. Kleshnev V. Rowing / V. Kleshnev // Biomechanics Newsletter. – 2002. – № 2.

Стаття надійшла до редколегії 4.08.2015

Прийнята до друку 8.09.2015

Підписана до друку 28.08.2015